

PAT-NO: JP409319906A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09319906 A

TITLE: AUTOMATIC CHARGE COLLECTING SYSTEM AND ON-VEHICLE
MACHINE TO BE APPLIED TO THE SYSTEM

PUBN-DATE: December 12, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ISOBE, NORIHIRO

MIZUNO, TOMOAKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

DENSO CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP09064787

APPL-DATE: March 18, 1997

INT-CL (IPC): G07B015/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To quickly exchange information between vehicles on road and to calculate a passage charge, even when a functional charge is generated in an on-vehicle machine.

SOLUTION: In a system for executing radio communication between road machines 30, 40, 50 arranged at respective gates of a toll road and an on-vehicle machine 10 loaded on a vehicle and automatically collecting a passage charge from an entrance gate to an exit gate, an IC card 20 is inserted, settlement information recorded in the card 20 is recorded in an information recording part 13 included in the machine 10, entrance information received from the road machine 30 arranged on the entrance gate is also recorded in the recording part 13, the entrance information and the settlement information recorded in the recording part 13 are transmitted to the road machine 50 arranged on the exit gate to execute the passage charge settling processing. The entrance information is recorded also in the card 20 as a backup, so that the settlement of the passage charge can be executed even when a functional fault has been generated in the machine 10.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-319906

(43) 公開日 平成9年(1997)12月12日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 7 B 15/00

識別記号

5 1 0

庁内整理番号

F I

G 0 7 B 15/00

5 1 0

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-64787

(22) 出願日 平成9年(1997)3月18日

(31) 優先権主張番号 特願平8-74445

(32) 優先日 平8(1996)3月28日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 磯部 憲寛

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(72) 発明者 水野 智章

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

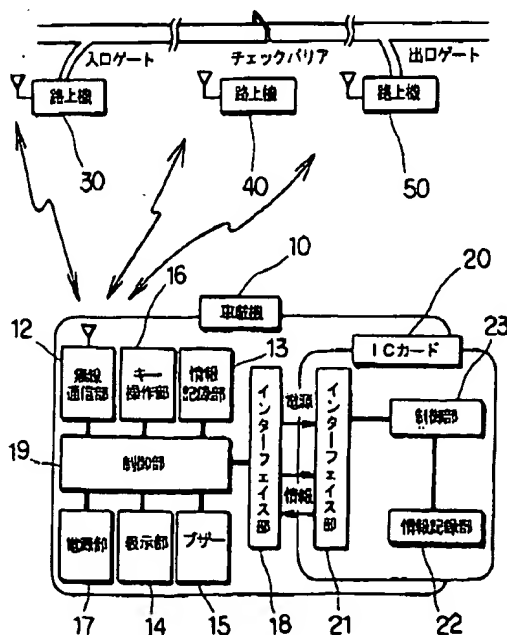
(74) 代理人 弁理士 伊藤 洋二

(54) 【発明の名称】 自動料金収受システムおよびそれに適用される車載機

(57) 【要約】

【課題】 路車間での情報交換を高速で行うとともに、車載機に機能障害が生じて、通行料金の算出を行えるようにする。

【解決手段】 有料道路の各ゲートに設けられた路上機30～50と、車両に搭載された車載機10との間で無線通信を行い、入口ゲートから出口ゲートまでの通行料金を自動的に収受するシステムにおいて、車載機10にICカード20を挿入設置し、ICカード20に記録されている決済情報を車載機10の情報記録部13に記録するとともに、入口ゲートの路上機30から受信した入口情報も情報記録部13に記録し、また、出口ゲートの路上機50に、情報記録部13に記録されている入口情報および決済情報を送信して、通行料金の決済処理を行う。また、入口情報をICカード20にもバックアップ記録しておき、車載機10に機能障害が生じて、通行料金の決済が行えるようにする。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 有料道路の各ゲートに設けられた路上機（30～50）と車両に搭載された車載機（10）との間で無線通信を行い、入口ゲートから出口ゲートまでの通行料金を自動的に収受するようにした自動料金収受システムにおいて、

前記車載機には、前記通行料金の決済に関する決済情報を記録した情報記録媒体（20）が取り外し可能に設置され、

前記車載機は、車両が入口ゲートを通過する時に入口ゲートに設けられた路上機（30）から受信した入口情報を記録手段（13）に記録し、また前記情報記録媒体に記録されている前記決済情報も前記記録手段に記録し、車両が出口ゲートを通過する時に出口ゲートに設けられた路上機（50）に、前記記録手段に記録されている前記入口情報および前記決済情報を送信するように構成されたものであって、

前記車載機は、さらに前記入口情報を前記情報記録媒体にバックアップ記録することを特徴とする自動料金収受システム。

【請求項2】 前記記録手段には当該車両を特定する車両情報が記録されており、前記車載機は、前記入口ゲートおよび出口ゲートを通過する時に、前記記録手段に記録されている前記車両情報を前記路上機に送出し、前記路上機は、送出された前記車両情報に基づいて通過車両の照合を行うことを特徴とする請求項1に記載の自動料金収受システム。

【請求項3】 前記車載機は、均一料金制の有料道路の通過ゲートに設けられた路上機（60）から料金支払いのゲート情報を受信すると、その路上機に前記記録手段に記録されている前記決済情報を送信して、通行料金の決済を行うことを特徴とする請求項1又は2に記載の自動料金収受システム。

【請求項4】 有料道路の各ゲートに設けられた路上機（30～50）と車両に搭載された車載機（10）との間で無線通信を行い、入口ゲートから出口ゲートまでの通行料金を自動的に収受するようにした自動料金収受システムに適用される車載機であって、

前記通行料金の決済に関する決済情報を記録した情報記録媒体（20）が取り外し可能に設置され、

前記路上機との無線通信に用いられる情報を記録する記録手段（13）と、

前記路上機と無線通信を行う無線通信手段（12）と、前記情報記録媒体に記録されている前記決済情報を前記記録手段に記録し、入口ゲートに設けられた路上機（30）からの入口情報を前記無線通信手段より受信して、その入口情報を前記記録手段に記録するとともに前記情報記録媒体にバックアップ記録し、また出口ゲートに設けられた路上機（50）に、前記記録手段に記録されている前記決済情報および前記入口情報を前記無線通信手

2

段より送信する制御手段（19）とを備えたことを特徴とする自動料金収受システムのための車載機。

【請求項5】 前記制御手段は、車両が入口ゲートを通過した後、前記情報記録媒体に代わって他の情報記録媒体が設置された時に、前記他の情報記録媒体の決済情報を前記記録手段に記録し、かつ前記他の情報記録媒体に、前記記録手段に記録されている入口情報をバックアップ記録することを特徴とする請求項4に記載の自動料金収受システムのための車載機。

【請求項6】 前記制御手段は、前記記録手段に記録されている入口情報を前記他の情報記録媒体にバックアップ記録すべきか否かを判定する判定手段（103）を備え、この判定手段の判定に基づいて前記バックアップ記録を行うことを特徴とする請求項5に記載の自動料金収受システムのための車載機。

【請求項7】 前記入口情報は、前記通行料金の決済に用いられたか否かが識別できる状態で前記記録手段に記録されており、前記判定手段は、前記通行料金の決済に用いられていない入口情報が前記記録手段に記録されているか否かを判定するものであることを特徴とする請求項6に記載の自動料金収受システムのための車載機。

【請求項8】 前記制御手段は、均一料金制の有料道路の通過ゲートに設けられた路上機（60）から料金支払いのゲート情報を前記無線通信手段より受信すると、その路上機に前記記録手段に記録されている前記決済情報を送信して、通行料金の決済を行うことを特徴とする請求項4乃至7のいずれか1つに記載の自動料金収受システムのための車載機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、有料道路の各ゲートに設けられた路上機と車両に搭載された車載機との間で無線通信を行い、入口ゲートから出口ゲートまでの通行料金を自動的に収受するようにした自動料金収受システムおよびそれに適用される車載機に関する。

【0002】

【発明が解決しようとする課題】近年、道路の通行料金収受を車両を停車させることなく自動的に行うノンストップ自動料金収受システムが注目されている。この種のシステムとして、特開平4-248693号公報に示すものがある。このものでは、車載機に情報記録媒体としてのICカードを挿入保持し、有料道路の入口ゲート（入口料金所）で、ICカードからの車両情報（車両を特定するに必要な情報）を路上機（路側に設けられた情報処理装置）に伝え、その車両情報を、路上機の車種判別装置にて検出した車両情報と比較照合し、照合結果が一致すると、路上機から入口情報（通過ゲート番号、時間情報）をICカードに送出して記録させる。

【0003】また、有料道路の出口ゲート（出口料金所）では、上記と同様の車両情報の照合を行い、照合結

果が一致すると、ICカードに記録されている入口情報を路上機に送出し、路上機側にて通行料金を計算し、通行料金と時間情報をICカードに送出するとともに、センター装置にも通行料金及び時間情報を送出し、それらを履歴情報としてそれぞれに記録させる。

【0004】上記のようにICカードと車載機とを分離した2ピースタイプのものにおいては、通行料金の決済は、路上機との間の情報交換が行われることによって完了する。この場合、情報交換を行うまでにはICカード-車載機間、車載機-路上機間の2つの情報交換ステップを考慮する必要がある。ノンストップ自動料金収受システムの実用化にあたっては、確実に路車間で無線通信による情報交換を行うようにしなければならないため、高速に情報伝送を行う必要がある。車載機-路上機間の無線通信においては、十分な情報伝送速度を得ることは可能であるが、ICカード-車載機間においては、ICカードの能力の限界から、現在では、高速で情報伝送することは困難である。

【0005】従って、上記公報に示すように、ICカードから路上機側に、車両情報、入口情報を伝送するようにしたのでは、高速に情報伝送することができないという問題がある。そこで、路車間での情報交換は、基本的には車載機-路上機間で行い、ICカード-車載機間の情報交換は、路車間通信の実行前後に行うことが考えられる。

【0006】この場合、料金決済のための入口情報をどのように管理するかが重要となる。この方法として、センター装置のホストコンピュータで管理する方法、車載機側で管理する方法が考えられ、前者の方法では、出口ゲートにおいてリアルタイムにホストコンピュータへの照会を必要とし、情報通信網やホストコンピュータに過大な負担がかかり、現実的ではない。これに対し、後者の方法のように、入口情報を車載機で保持・管理すれば、この情報を基に出口ゲートでの料金算出、収受を行うことができるので、現実的である。

【0007】しかしながら、そのような方法をとった場合、入口ゲート通過後に、車載機の機能に障害が生じた時、特に路上機と車載機との間の通信機能に障害が生じた時には、出口ゲートでの通行料金算出が困難になる。また、ICカードはその多機能性から、上記した自動料金収受システム以外の用途にも利用することが考えられる。この場合、ICカードは、自動料金収受システム専用のものではないため、入口ゲート通過後に、他のICカードが用いられることがある。例えば、途中のサービスエリア等でICカードを車載機から取り出して食事等の料金決済した場合、その後、ICカードが紛失し他のICカードを用いる場合、あるいは料金決済は同乗者のICカードを用いて行うような場合である。

【0008】従って、ICカードの利便性を考えれば、入口ゲート通過後に、他のICカードに代わっても通行

料金の算出等をそれまでのICカードと同様に行えるようにするのが好ましい。本発明は上記した種々の検討に鑑みため、路車間での情報交換を、基本的には車載機-路上機間で行うようにし、その場合に、車載機に機能障害が生じて、通行料金の算出を行えるようにすることを第1の目的とする。

【0009】さらに、本発明は、入口ゲート通過後に、他のICカードを用いた場合でも、通行料金の算出等を適正に行えるようにすることを第2の目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1乃至8に記載の発明においては、車載機の記録手段に入口情報、決済情報を記録し、記録手段から入口情報、決済情報を出口ゲートに設けられた路上機に送信するようにし、また入口情報を車載機の記録手段に加え情報記録媒体にバックアップ記録することを特徴としている。

【0011】従って、情報記録媒体からでなく車載機の記録手段から入口情報、決済情報を路上機に送出しているから、車載機-路上機間で高速に情報伝送を行うことができる。また、情報記録媒体に入口情報をバックアップ記録しておくことにより、車載機に機能障害が生じて、そのバックアップ情報を用いて通行料金の算出を行うことができる。

【0012】また、請求項5乃至7に記載の発明によれば、車両が入口ゲートを通過した後に情報記録媒体が他の情報記録媒体に代わった場合に、他の情報記録媒体の決済情報を記録手段に記録し、かつ記録手段に記録されている入口情報を他の情報記録媒体にバックアップ記録することを特徴としている。従って、入口ゲート通過後に他の情報記録媒体を用いた場合でも、その前の情報記録媒体と同様に扱うことができるため、通行料金の算出等を適正に行うことができる。

【0013】また、請求項3、8に記載の発明においては、均一料金制の有料道路の通過ゲートに設置された路上機から料金支払いのゲート情報を受信すると、その路上機に決済情報を送信して、通行料金の決済を行うようにしているから、対距離料金制の有料道路のみならず均一料金制の有料道路においても通行料金の自動収受を行うことができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図に示す実施形態について説明する。

（第1実施形態）図1に車載機10とICカード20の外観構成を示す。この図1に示すものでは、車載機10はフロントガラスに固定され、ICカード20が車載機10のカード挿入口11から挿入して固定される。なお、車載機10は、ダッシュボードに固定するタイプのものを用いてもよい。

【0015】図2に、車載機10、ICカード20、路

上機30～50を用いた自動料金収受システムの構成を示す。なお、路上機30は入口ゲートに設けられ、路上機40は有料道路の経路把握を行うためのチェックバリアに設けられ、路上機50は出口ゲートに設けられている。車載機10は、路上機と無線通信を行うための無線通信部12と、路上機との無線通信に用いられる情報を記録する情報記録部13と、ICカード20の情報や路上機から受信した情報等を利用者（運転者等）に対して表示する表示部14と、利用者に何らかの注意を喚起するためのブザー音を発するブザー15と、ICカード20の排出を含む各種操作を行うためのキー操作部16と、この車載機10の各部に電源を供給する電源部17と、ICカード20に電源を供給するとともに情報の交換を行うためのインターフェイス部18と、この車載機10の全体を制御する制御部19とから構成されている。なお、電源部17は乾電池あるいは車載バッテリーからの電源により電源供給を行う。

【0016】車載機10の情報記録部13には、恒久的な情報として、

- ①車両情報：設置された車両の車両番号や車種確定のために必要とされる情報（車長、車重、車軸数等）、
- ②車載機設置情報：設置日、有効期限があればその有効期限、設置場所、設置担当者ID等が記録されている。また、後述する作動により、一時的な情報として、
- ③入口、経路に関わる情報：入口情報（通過ゲート番号、通過日時等）、経路情報（通過ゲート番号、通過日時等）、
- ④ICカードに関わる情報：決済に利用しようとするICカードの決済情報が記録される。

【0017】ICカード20は、車載機10から電源供給および情報交換を受けるためのインターフェイス部21と、このICカード20の利用に関する各種情報を記録した情報記録部22と、このICカード20の読み書きに関する制御を行う制御部23とから構成されている。ICカード20の情報記録部には、恒久的な情報として、

- ①利用者情報：利用者本人に関わるID番号（会員番号）等、
- ②発行情報：発行日、発行機ID、発行担当者ID等、
- ③適用アプリケーションID、
- ④決済情報：前払い、後払いの区分、前払い用カードであれば利用可能残高、有効期限があればその有効期限、後払い用カードであれば有効期限、会員口座番号等、
- ⑤利用履歴情報：システム利用に関わる履歴情報等が記録されている。また、後述する作動に従って、入口情報、経路情報が一時的な情報として記録される。

【0018】車載機10は路上機30～50との間で、それぞれのアンテナを用いた無線通信により、情報交換を行う。入口ゲートに設けられた路上機30は、車種判別装置により通過車両の車種を判別し、その判別した車

種と、通過車両の車載機10から受信した車両情報とにより車両照会を行った後、車載機10に入口情報を送信する。また、チェックバリアに設けられた路上機40は、車載機10に経路情報を送信する。さらに、出口ゲートに設けられた路上機50は、入口ゲートと同様に車両照会を行い、その後、出口情報を車載機10に送出して、車載機10から入口情報、経路情報、決済情報を受信し、通行料金の決済処理を行う。

【0019】これらの路上機30～50は、センター装置のホストコンピュータに接続されており、路上機からの情報をもとに車両の通行履歴情報を記録し、管理する。次に、上記構成においてその作動を説明する。車載機10は、電源部17からの電源供給を受けて作動状態になっている。この状態において、ICカード20が車載機10のカード挿入口11に挿入されると、ICカード20の挿入を光もしくは機械的に検出する図示しないカード挿入スイッチがオンし、制御部19が図3に示す処理を実行する。

【0020】まず、ICカード20の情報記録部22に記録された適用アプリケーションIDから、挿入されたICカード20が適合カードが否かを判定する（ステップ100）。適合カードでない時は、カード排出処理を行う（ステップ101）。例えば、車載機10に自動排出機構が設けられていればICカード20を自動排出し、それがなければブザー18にてブザー音を鳴らすとともに表示部14にカード排出の表示を行う。

【0021】挿入されたICカード20が適合カードである時には、ICカード20の情報記録部22に記録された決済情報を読み出し、情報記録部13に一時記録する（ステップ102）。次に、決済処理未了の入口情報があるかを判定する（ステップ103）。この判定は、当該車両が入口ゲートを通過して入口情報を記録した後に、他のICカードが挿入された状態であるかを判定するために用いられる。入口ゲートを通過する前にICカード20が挿入された段階では、その判定がNOになり、次に入口情報受信モードの処理を実行する（ステップ104）。

【0022】この入口情報受信モードでは、入口ゲートの路上機30に車両情報を送出し、路上機30が車両照会を行った後に送出する入口情報を受信し、その入口情報を情報記録部13に記録するとともに、ICカード20の情報記録部22にバックアップ記録する。この入口情報受信モードの処理が終了すると、決済処理未了の経路情報があるかを判定する（ステップ105）。この判定は、当該車両がチェックバリアを通過して経路情報を記録した後に、他のICカードが挿入された状態であるかを判定するために用いられる。入口ゲートを通過する前から同一のICカード20を挿入している場合には、その判定がNOになり、ゲート情報受信モードの処理を実行する（ステップ106）。

【0023】このゲート情報受信モードでは、入口ゲート以外のゲートに設けられた路上機からゲート情報を受信する。そのゲート情報が出口情報でない時には、ステップ107の判定がNOになり、チェックバリアに設けられた路上機40からの経路情報であるとして、その経路情報を情報記録部13に記録するとともに、ICカード20の情報記録部22にバックアップ記録する(ステップ108)。

【0024】また、ゲート情報が出口情報である時には、ステップ107の判定がYESになり、通行料金の決済処理を行う(ステップ109)。この決済処理では、情報記録部13に一時記録された入口情報、経路情報、決済情報、および料金決済に必要な車両情報などを路上機50に送出する。路上機50では、それらの情報を基に通行料金を算出し、ICカード20が前払い用カードであれば通行料金を車載機10に連絡し、後払い用カードであれば受領した旨を連絡し、ICカード20に、通行料金、入口情報、経路情報などを履歴情報として記録する。なお、前払い用カードの時には、ICカード20で料金の残高の処理を行う。また、この決済処理において、情報記録部13に記録されている入口情報、経路情報を、通行料金の決済に用いられた情報とする。

【0025】ここで、その通行料金の決済処理時に、路上機50と車載機10との間で何らかの通信障害が生じていると、通行料金の決済を行うことができなくなる。しかしながら、本実施形態では、ICカード20に入口情報、経路情報をバックアップ記録しているため、出口ゲートに設けられた専用の決済装置を用いれば、バックアップ記録された情報を基に、通行料金の決済および履歴情報の記録を行うことができる。

【0026】また、上記した説明では、入口ゲートから出口ゲートまで同一のICカードを用いるものについて説明したが、ICカードの利便性からすれば、入口ゲート通過後の走行途中において他のICカードに代える場合、例えばサービスエリアの買い物中にICカードを紛失等し他のICカードに代える場合、あるいは同乗者のICカードに代える場合などがある。

【0027】このように走行途中で他のICカードが車載機10に挿入設置されると、ステップ100を経てステップ102に到来した時、他のICカードの決済情報を読み出し、情報記録部13に一時記録する。また、入口情報が情報記録部13に既に記録されているため、ステップ103に到来した時、その判定がYESになり、情報記録部13に記録されている入口情報を他のICカードの情報記録部22に書き込む処理を行う(ステップ110)。また、経路情報が情報記録部13に既に記録されている場合には、ステップ105の判定がYESになり、情報記録部13に記録されている経路情報を他のICカードの情報記録部22に書き込む処理を行う(ステップ111)。

【0028】このような処理により、他のICカードをその前のICカードと同様に扱うことができる。すなわち、他のICカードの決済情報により、他のICカードによる決済処理を行うことができ、また出口ゲートの路上機50と車載機10との間で通信障害が生じた場合でも、他のICカードに入口情報、経路情報がバックアップ記録されているため、他のICカードによる通行料金の決済および履歴情報の記録を行うことができる。

(第2実施形態) 上述した第1実施形態においては、入口ゲートから出口ゲートまでの距離に応じて通行料金を支払う対距離料金制の有料道路に本発明を適用するものを示したが、有料道路の中には通過ゲートで一定額の通行料金を支払う均一料金制のものもある。そこで、この第2実施形態においては、対距離料金制の有料道路および均一料金制の有料道路において、通行料金の自動収受を行うようにしている。

【0029】この実施形態における車載機10の作動を図4に示すフローチャートに従って説明する。まず、対距離料金制の有料道路の場合の作動について説明する。第1実施形態と同様に、ICカード20が挿入されると、車載機10の制御部19は、通行料金の自動収受の処理を開始する。そして、図4において、ICカード20が適合カードが否かを判定する(ステップ200)。適合カードでない時は、カード排出処理を行う(ステップ201)。また、挿入されたICカード20が適合カードである時には、ICカード20の情報記録部22に記録された決済情報を読み出し、情報記録部13に一時記録する(ステップ202)。次に、決済処理未了の入口情報があるか否かを判定する(ステップ203)。ICカード20が挿入された段階では、その判定がNOになる。上記した201~203までの処理は第1実施形態と同じである。

【0030】次に、決済処理未了の経路情報があるか否かを判定する(ステップ205)。この判定においても、ICカード20が挿入された段階では、その判定がNOになる。この後、キー操作部16からカード排出命令が出されたか否かを判定する処理(ステップ207)と、いずれかのゲート通過時であるか否かを判定する処理(ステップ208)を繰り返し実行する。キー操作部16にICカード20の排出操作が行われてキー操作部16からカード排出命令が出されると、カード排出処理を行う(ステップ209)。

【0031】また、車両がいずれかのゲートに接近し、そのゲートに設けられた路上機から当該車両に送信された信号(例えば、車両情報などを要求する信号)を受信すると、ステップ208の判定がYESになり、その路上機と通信を行って路上機からゲート情報を受信する処理を行う(ステップ210)。そして、受信したゲート情報が、料金の支払いを必要とする情報(出口情報、あるいは均一料金制の有料道路の通過ゲート情報)か否か

を判定する(ステップ211)。受信したゲート情報が、料金の支払いを必要とする情報でないときには、入口情報、もしくはチェックバリアに設けられた路上機40からの経路情報であるとして、受信した情報を情報記録部13に記録する(ステップ212)。

【0032】次に、その記録した情報が入口情報であるか否かを判定する(ステップ213)。対距離料金制の有料道路においては、最初に入ゲートの路上機30から入口情報を受信するため、ステップ213の判定がYESになる。そして、ステップ203に戻ったとき、情報記録部13に決済処理未了の入口情報が記録されているため、その判定がYESになり、ICカード20の情報記録部22にその入口情報をバックアップ記録する(ステップ204)。

【0033】この後、ステップ205を経てステップ207、208の繰り返し処理に進み、ステップ208においてゲート通過時、このときにはチェックバリア通過時を判定すると、ステップ210にてチェックバリアに設けられた路上機40から経路情報を受信する。そして、ステップ211を介してステップ212に到来したときその経路情報を情報記録部13に記録する。この場合、情報記録部13に記録した情報が入口情報でないのでステップ213の判定がNOになり、ステップ203を介してステップ205に到来したとき、情報記録部13に決済処理未了の経路情報が記録されているため、その判定がYESになり、ICカード20の情報記録部22にその経路情報をバックアップ記録する(ステップ206)。

【0034】その後、ステップ207、208の繰り返し処理に進む。そして、ステップ208においてゲート通過時、このときには出口ゲート通過時を判定すると、ステップ210にて出口ゲートに設けられた路上機50から出口情報を受信する。この出口情報の受信により、ステップ211の判定がYESになり、次に情報記録部13に決済処理未了の入口情報が記録されているか否かを判定する(ステップ214)。このとき、決済処理未了の入口情報が記録されているのでその判定がYESになり、対距離料金制の有料道路に対する通行料金の決済処理を行う(ステップ215)。この処理は第1実施形態におけるステップ109の決済処理と同じである。

【0035】なお、この第2実施形態においても、路上機50と車載機10との間で何らかの通信障害が生じた場合、ICカード20にバックアップ記録した入口情報、経路情報を基に、出口ゲートに設けられた専用の決済装置を用いて通行料金の決済および履歴情報の記録を行うことができる。また、入口ゲート通過後の走行途中において他のICカードに代えた場合、情報記録部13に決済処理未了の入口情報が記録されているとその入口情報を他のICカードの情報記録部22に書き込む処理を行い(ステップ204)、また情報記録部13に決済

処理未了の経路情報が記録されているとその経路情報を他のICカードの情報記録部22に書き込む処理を行う(ステップ206)。従って、第1実施形態と同様、他のICカードにより通行料金の決済および履歴情報の記録を行うことができる。

【0036】次に、均一料金制の有料道路の場合の作動について説明する。均一料金制の有料道路においては、図5に示すように、各通過ゲートに路上機60が設けられている。車両が均一料金制の有料道路におけるいずれかの通過ゲートに接近し、ステップ208において均一料金制の有料道路におけるゲート通過時を判定すると、ステップ210にて通過ゲートに設けられた路上機60から料金支払いのゲート情報を受信する。なお、路上機60は、車載機10からの車両情報を基に車両照合を行った後、料金支払いのゲート情報を車載機10に送信する。

【0037】そして、路上機60からのゲート情報の受信により、ステップ211に到来したときその判定がYESになる。このとき、決済処理未了の入口情報が情報記録部13に記録されていないのでステップ214の判定がNOになり、均一料金制の有料道路に対する決済処理を行う(ステップ216)。この決済処理では、情報記録部13に一時記録されている決済情報、および料金決済に必要な情報(例えば車種情報など)を路上機60に送出する。路上機60では、車種情報を基に通行料金を決定し、ICカード20が前払い用カードであれば通行料金を車載機10に連絡し、後払い用カードであれば受領した旨を連絡し、ICカード20に、通行料金、通過ゲート番号、通過日時などを履歴情報として記録する。なお、前払い用カードの時には、ICカード20で料金の残高の処理を行う。

【0038】従って、均一料金制の有料道路の場合においてもICカード20を用いて通行料金の自動収受を行うことができる。なお、上述した第2実施形態の場合においては、ステップ215あるいは216にて通行料金の決済処理を行った後、ステップ203以後の処理を繰り返し実行するようにしているので、ICカード20を挿入したまま再度、対距離料金制の有料道路あるいは均一料金制の有料道路を走行する場合においても、継続して通行料金の自動収受を行うことができる。

【0039】なお、上記した第1、第2実施形態において、情報記録媒体としてICカードを用いるものを示したが、ICカードと同様の機能を有する他の記録媒体を用いてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る車載機とICカードの構成を示す構成図である。

【図2】本発明の第1実施形態に係る自動料金収受システムの全体構成を示す構成図である。

【図3】図2に示す車載機における制御部の制御処理を

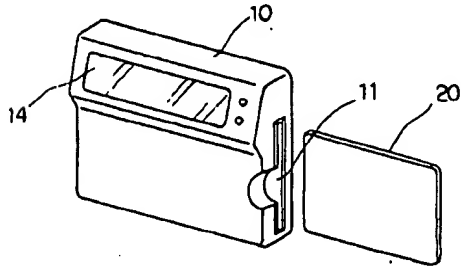
11

示すフローチャートである。

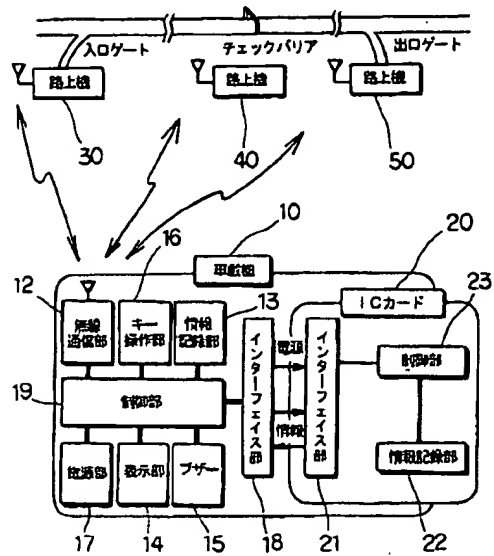
【図4】本発明の第2実施形態において、車載機における制御部の制御処理を示すフローチャートである。

【図5】均一料金制の有料道路における路上機60の設置構成を示す図である。

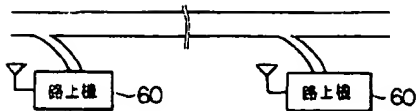
【図1】



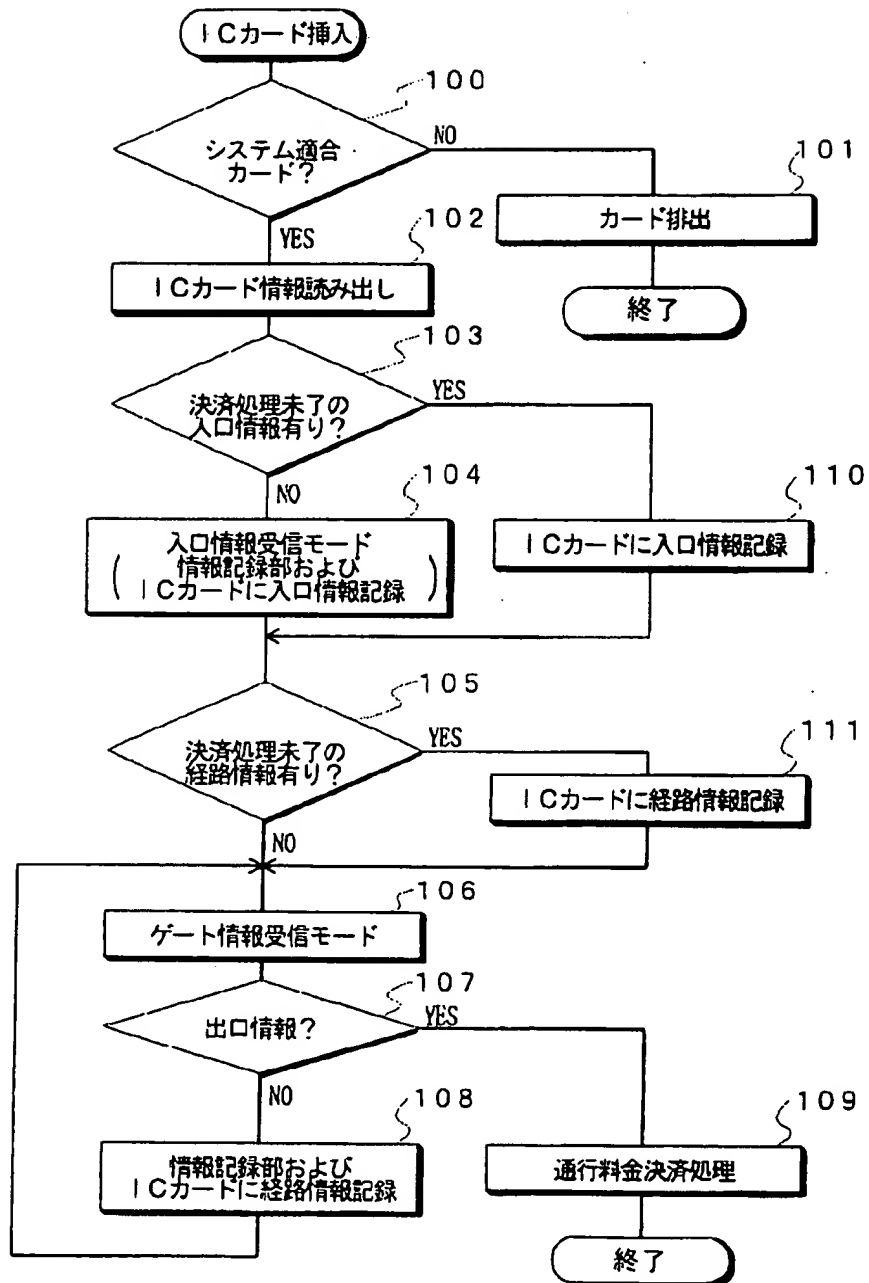
【図2】



【図5】



【図3】



【図4】

